

**O investimento em investigação e  
desenvolvimento e a performance operacional da  
empresa: o caso português**

por

Alberto de Oliveira Ferreira Neto

Dissertação de Mestrado em Finanças

Orientada por:

Miguel Augusto Gomes Sousa

Setembro 2013

## **Nota Biográfica do Autor**

Alberto Neto nasceu em 2 de Julho de 1987 e é natural de São Paulo, Brasil. Em Julho de 2010, concluiu a licenciatura em Gestão pela Faculdade de Economia da Universidade do Porto com média de 16 valores. Em 2012, concluiu a parte curricular do Mestrado em Finanças pela Faculdade de Economia da Universidade do Porto com média de 14 valores.

Iniciou o seu percurso profissional em Agosto de 2010 através de um estágio na AICEP Portugal Global, tendo ingressado posteriormente na Deloitte Consultores, S.A., em Janeiro de 2011, empresa na qual encontra-se actualmente a exercer as suas funções profissionais.

## **Agradecimentos**

A presente passagem serve para agradecer a todas as pessoas que contribuíram directa ou indirectamente para a realização desta dissertação. Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu orientador, o Professor Miguel Sousa, cuja importante ajuda e total disponibilidade em todo o processo de desenvolvimento da dissertação foi fundamental para que fosse possível concretizar os objectivos pretendidos.

Adicionalmente, gostaria de agradecer aos meus familiares, amigos (particularmente ao Pedro Silva) e colegas de trabalho (em especial, ao Rui Amaro e a Susana Enes) pelo apoio, companheirismo e força transmitida, sem os quais dificilmente conseguiria levar a cabo esta tarefa.

## Sumário

O investimento em investigação e desenvolvimento assume-se como um alicerce fulcral na capacidade de inovar por parte de muitas empresas. De facto, actualmente a investigação e desenvolvimento (I&D) é tida como um instrumento estratégico fundamental para preparar as empresas para as variáveis concorrenciais críticas que definirão a sua posição concorrencial no médio e longo prazo.

A importância da I&D encontra-se bem patente no crescimento que este tipo de investimento tem registado ao longo dos anos, havendo na literatura um amplo consenso acerca do seu impacto positivo na produtividade e no valor das empresas, bem como na existência de efeitos de *spillover* para agentes externos às próprias empresas que realizam as actividades de I&D. Não obstante, em face do carácter incerto dos resultados passíveis de se obter em qualquer projecto de I&D realizado (uma vez que, de outra forma, não poderia ser considerado como tal), é legítimo questionar se os resultados positivos até então encontrados mantêm-se de forma transversal para qualquer mercado ou ciclo económico vivenciado.

Neste contexto, a presente dissertação propõe-se a estudar o impacto do investimento em I&D na performance operacional no caso das empresas a actuar em Portugal, num contexto especialmente adverso que o país atravessa, designadamente ao nível do ambiente macroeconómico bastante desfavorável que se instalou desde a crise económica e financeira iniciada em 2008 com a crise americana do *subprime*.

De referir que os resultados obtidos da análise empírica conduziram à conclusão de que, para o período em análise, as empresas com maior investimento em I&D apresentaram uma performance operacional globalmente fraca, verificando-se um ligeiro crescimento da rentabilidade e da produtividade, com decréscimo da eficiência. Ao ajustar a performance das empresas da amostra pela performance da indústria durante o mesmo período de tempo, apenas a rentabilidade apresentou um crescimento superior (embora marginal), tendo a produtividade e, particularmente, a eficiência, registado um desempenho inferior.

## **Abstract**

The research and development (R&D) investment is a core component for many companies' innovative capacity. Indeed, nowadays R&D is considered a fundamental strategic instrument to prepare the companies to the critical competitive variables that will define its competitive position in medium and long run.

The R&D importance is clearly expressed in the growth that this type of investment has been presenting throughout the years. There is a broad agreement in the literature about the R&D positive impact in the corporate productivity and value, as well as in the existence of spillover effects to external agents. Nevertheless, considering the uncertain feature of the possible results in any R&D project conducted (otherwise, it would not be considered as one), it is legitimate to question whether the positive results found in the literature so far are consistent in a broad way for any market or economic cycle.

In this regard, this dissertation aims to study the impact of the R&D investment in the corporate operational performance for companies installed in Portugal, in a very adverse context that the country experienced nowadays, namely the significantly unfavorable macroeconomic environment that has been installed since the economic and financial crisis that began in 2008 with the American subprime crisis.

The results led to the conclusion that, in the considered period for the analysis, the corporates with higher R&D investments presented an overall poor operational performance. Indeed, the profitability and productivity registered a slight increase, whilst the efficiency has fallen. The industry-adjusted corporate performance has shown that only the profitability presented a higher growth (although marginal) than the industry, while the productivity and, particularly, the efficiency, have registered an inferior performance comparing to the industry.

# Índice de Conteúdos

Nota Biográfica do Autor .....	i
Agradecimentos .....	ii
Sumário .....	iii
Abstract .....	iv
Índice de Conteúdos.....	v
Índice de tabelas.....	vi
1. Introdução .....	1
2. Revisão de literatura .....	3
2.1. O que é a I&D? .....	3
2.1.1. Definição .....	3
2.1.2. Principais tendências ao nível das despesas de I&D .....	4
2.2. A importância da I&D para a performance e desenvolvimento das empresas .....	8
2.2.1. A importância crescente dos activos intangíveis .....	8
2.2.2. O contributo da I&D na melhoria da performance das empresas .....	8
2.2.3. O desafio na captação do valor da I&D e da inovação.....	12
3. O impacto da I&D em Portugal .....	14
3.1. Amostra .....	14
3.2. Metodologia .....	15
3.3. Informação Síntese da Amostra .....	16
3.4. Rendibilidade .....	21
3.5. Produtividade .....	23
3.6. Eficiência.....	25
3.7. Conclusão do capítulo da investigação empírica .....	26
4. Conclusão.....	27
5. Referências bibliográficas.....	30
Anexos .....	32

## Índice de tabelas

Tabela 1 .....	17
Tabela 2 .....	19
Tabela 3 .....	20
Tabela 4.....	21
Tabela 5.....	23
Tabela 6.....	25
Tabela A.1.....	32
Tabela A.2.....	33
Tabela A.3.....	34
Tabela A.4.....	35
Tabela A.5.....	36
Tabela A.6.....	37

# 1. Introdução

O investimento em Investigação e Desenvolvimento (doravante designada por “I&D”) assume um carácter prioritário em diversas empresas, sendo frequentemente observado o caso de várias empresas que alavancam as suas vantagens competitivas através deste tipo de investimento. De facto, na economia global e do conhecimento dos dias de hoje, a criação de factores de inovação que permitam às empresas incrementarem o seu nível de competitividade no mercado encontra-se, em muitos casos, directamente relacionada com a disponibilidade que as mesmas apresentam para a afectação de recursos à I&D.

Com efeito, alguns dos resultados directos que este tipo de investimento pode apresentar consistem no desenvolvimento ou melhoria significativa de produtos ou processos produtivos nas empresas, os quais, em última instância, podem repercutir-se na sua performance operacional (nas diversas variáveis que a compõem, como os níveis de produtividade, de rentabilidade ou de eficiência).

Não obstante, sendo a investigação e desenvolvimento, pela sua própria natureza, uma actividade na qual a incerteza encontra-se sempre presente, o retorno do investimento realizado assume-se como uma variável de difícil previsão, não sendo negligenciáveis os casos em que o investimento efectuado não se traduz em qualquer benefício para a empresa que o efectua.

Neste âmbito, o caso português assume um apreciável interesse do ponto de vista do estudo empírico acerca do impacto da I&D na performance operacional das empresas aí instaladas por diferenciadas razões:

- i. As empresas a actuar em território nacional têm vindo, desde o início do século XXI, a aumentar significativamente o investimento em I&D, sendo que o país tem mesmo colocado algumas das suas maiores e mais importantes empresas entre os líderes de I&D a nível internacional. Com efeito, de acordo com o relatório “*The 2012 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*”, divulgado pela Comissão Europeia, Portugal possui 6 empresas entre 1.000 empresas europeias que mais investem em I&D a nível mundial, sendo de destacar a Portugal Telecom, que ocupou a 97ª posição no ranking, tendo atingido o 6.º lugar a nível



mundial entre as empresas de telecomunicações que mais investem em investigação e desenvolvimento, em percentagem de receitas;

- ii. A economia portuguesa tem sido fortemente fustigada nos últimos anos (a partir do início da crise económica e financeira que teve origem na crise do *subprime* nos Estados Unidos da América, em 2008), havendo um clima de grande pessimismo no mundo empresarial, o qual tende naturalmente a repercutir-se numa retracção dos investimentos (quer em capital tangível, quer em capital intangível).

Neste contexto, a presente dissertação propõe-se a estudar o impacto do investimento em I&D na performance operacional para o caso de um conjunto de empresas a actuar num país que se encontra num contexto macroeconómico altamente negativo e habitualmente caracterizado como detentor de um tecido empresarial frágil, com debilidades estruturais e pouco competitivo.

A presente dissertação encontra-se organizada da seguinte forma: o capítulo 2 apresenta uma breve revisão de literatura académica sobre a I&D, tendo como objectivo a sua definição, caracterização, apresentação da literatura a nível do impacto na performance e desenvolvimento das empresas e evolução do investimento em I&D no contexto nacional e internacional. No capítulo 3, são apresentados os resultados do trabalho empírico realizado. Assim, é realizada a caracterização da amostra, seguindo-se a apresentação da metodologia adoptada, bem como as principais conclusões relativamente aos indicadores de (i) rentabilidade, (ii) produtividade e (iii) eficiência. Por fim, as conclusões finais serão expostas no capítulo 4.

## 2. Revisão de literatura

### 2.1. O que é a I&D?

#### 2.1.1. Definição

Segundo o Manual de Frascati<sup>1</sup>, a I&D assume-se como “...*todo o trabalho criativo, realizado de forma sistemática com o objectivo de aumentar o conhecimento, incluindo o conhecimento do homem, cultura e sociedade, bem como o uso desse conhecimento para inventar novas aplicações*”, compreendendo três actividades distintas (de acordo com a sua natureza e fase de desenvolvimento): investigação básica, investigação aplicada e desenvolvimento experimental

Considerando que a definição e mensuração da I&D nem sempre se assume como uma actividade de fácil alcance, o Manual de Frascati visa a definição de um quadro conceptual que assegure a comparabilidade e delimitação clara dos conceitos associados à I&D a nível internacional.

Adicionalmente, o Manual de Frascati diferencia alguns conceitos que não devem ser confundidos com a I&D, apesar das suas similaridades, nomeadamente a inovação e as actividades de engenharia recorrentes. Deste modo o Manual de Frascati distingue as actividades de I&D das restantes actividades no seguinte parágrafo: “... *a presença de um apreciável elemento de novidade e a resolução de incertezas científicas ou tecnológicas i.e., quando a solução para o problema não é discernida por alguém familiarizado com o conhecimento e técnicas básicas na área em que este se integra*”. Assim, considera-se I&D se a resolução de um problema não se revela evidente a qualquer individuo que esteja ao corrente do conjunto de conhecimentos e técnicas básicas utilizadas habitualmente na área em questão.

---

<sup>1</sup> O Manual de Frascati representa a principal referência existente ao nível da definição dos principais conceitos de Investigação e Desenvolvimento (I&D), da autoria da OCDE ("Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico"), cuja primeira versão foi publicada em Junho de 1963, a qual foi sendo alvo de sucessivas melhorias e do lançamento de novas versões, sendo a 6ª versão (de 2002) considerada um dos principais documentos de referência no que concerne à definição de I&D (uma evolução face a anteriores versões, nas quais o Manual compreendia, essencialmente, estatísticas sobre o tema).

### 2.1.2. Principais tendências ao nível das despesas de I&D

As despesas de I&D têm assumido um crescimento notável em diversos países, apresentando uma importância relativa cada vez maior no que respeita ao seu peso face ao PIB do país. Com efeito, de acordo com os dados da OCDE<sup>2</sup>, a maioria dos países que integram esta organização viram o peso das despesas totais de I&D aumentarem ao longo da década de 2000 face à riqueza gerada no país. Os dados apresentados, obtidos na base de dados “*Main Science and Technology Indicators*” da OCDE, são ilustrativos da relevância crescente da I&D na sociedade contemporânea.

No caso de Portugal, é possível constatar uma forte evolução neste indicador, verificando-se que o peso da I&D no PIB do país mais do que duplicou entre 2000 e 2011. Refira-se que este crescimento foi efectuado de forma oscilada, tendo alcançado um pico em 2009, ano em que as despesas de I&D representaram um total de 1,64% do PIB português. Não obstante, e de acordo com o relatório “*OECD SCIENCE, TECHNOLOGY AND INDUSTRY OUTLOOK 2012*” da OCDE, em 2010 verificou-se um decréscimo da importância relativa da I&D, passando a representar 1,59%, factor que é justificado por este organismo com a redução deste tipo de investimento em resultado dos efeitos da crise económica vivenciada no país. Refira-se, no entanto, que a importância relativa da I&D em Portugal encontra-se abaixo da média dos países da OCDE e da União Europeia (a 27 países). Por outro lado, a OCDE sublinha que, de acordo com os dados apresentados nos últimos anos, o sistema de inovação nacional evoluiu significativamente, não obstante as deficiências estruturais da economia portuguesa (empresas com baixa produtividade e serviços não transaccionáveis)<sup>3</sup>.

No que respeita às despesas de I&D do sector empresarial, a importância relativa das mesmas nas despesas de I&D totais (efectuadas por todos os distintos sectores: Empresas, Governo, Instituições privadas sem fins lucrativos e Ensino Superior) varia nos distintos países da OCDE. Não obstante, é possível verificar que, na maior parte dos países, este tipo de despesas de I&D representa mais de 50% das despesas totais de I&D levadas a cabo, constatando-se assim a significativa representatividade da I&D realizada

---

<sup>2</sup> GERD – “*Gross Domestic Expenditures on R&D*”, as quais abrangem os seguintes sectores: Empresas, Governo, Instituições privadas sem fins lucrativos e Ensino Superior

<sup>3</sup> Para mais informação a evolução das despesas de I&D, entre 2001 e 2011, em percentagem do PIB por país está disponível na tabela A.1 no Anexo.

para aplicação no mercado através de novos ou melhorados produtos ou processos produtivos. Refira-se, no entanto, que a evolução do peso relativo do sector empresarial nas despesas de I&D totais assume uma acentuada heterogeneidade no conjunto dos países em questão, aumentando nalguns casos e diminuindo noutros.

No caso de Portugal, é possível verificar uma apreciável evolução entre 2000 e 2011 no peso da I&D levada a cabo pelas empresas, passando a representar cerca de 46% da I&D realizada em Portugal neste último ano (apenas representava aproximadamente 28% em 2000). Com efeito, o sector empresarial detém actualmente um papel na capacidade de inovação do país. Refira-se que existem diferentes mecanismos de apoio à I&D no quadro nacional, os quais incentivam o aumento destas actividades, designadamente através de auxílios estatais via crédito fiscal (através do regime de incentivos SIFIDE – “Sistema de Incentivos à Investigação e Desenvolvimento Empresarial”) e de auxílios comunitários via subsídios financeiros (através do regime de incentivos SI I&DT – Sistema de Incentivos à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico). Refira-se, no entanto, que o maior nível de representatividade do sector empresarial nas despesas totais de I&D ocorreu no ano de 2007 (mais de 51% das despesas totais), tendo decrescido ligeiramente desde então, possivelmente em função do maior desinvestimento em I&D por parte das empresas do que dos outros sectores<sup>4</sup>.

Por outro lado, é possível constatar que a maior parte dos países apresenta uma evolução positiva no peso das despesas de I&D levadas a cabo pelas empresas comparativamente ao respectivo PIB<sup>5</sup>. De facto, pode-se concluir que a importância das despesas de I&D face à riqueza gerada tem vindo a aumentar no conjunto de países da OCDE, sendo o sector empresarial um importante *driver* deste crescimento. Em Portugal, as despesas de I&D realizadas pelas empresas representavam apenas 0,20% do PIB português em 2000. Ao longo da década de 2000, verificou-se um aumento do peso relativo deste indicador, tendo alcançado um máximo de 0,75% em 2008 e representando 0,69% em 2011. Por outro lado, a evolução das despesas de I&D no

---

<sup>4</sup> Para mais informação a tabela A.2 com a evolução, entre 2001 e 2011, da percentagem das despesas de I&D empresarial realizadas no total das despesas de I&D do país está disponível em Anexo.

<sup>5</sup> Para mais informação a tabela A.3 com a evolução, entre 2001 e 2011, das despesas totais de I&D empresarial em percentagem do PIB, está disponível em Anexo.

sector empresarial, no caso de Portugal, verificou fortes aumentos (de dois dígitos) nos períodos 2000-2001 e 2004-2008<sup>6</sup>. Conforme referido, derivado da crise económica que tem vindo a afectar o crescimento do país, verifica-se nos últimos anos um desinvestimento em I&D por parte das empresas, tendo sido registado uma quebra de quase 8% em 2011.

No que respeita aos quadros empresariais afectos à actividades de I&D, o pessoal afecto à I&D (em Equivalente a Tempo Integral - “ETI” ou “*Full-time Equivalent*”, i.e., o tempo total efectivo dedicado pelos indivíduos a actividades de I&D, de forma integral ou parcial) permitem, uma vez mais, verificar a tendência de crescimento na alocação de recursos à I&D. Com efeito, verifica-se na generalidade dos países da OCDE um aumento significativo dos recursos afectos à I&D. No caso de Portugal, passou-se de um cenário de 3.567 pessoas (medido em ETI) para 14.114 entre 2000 e 2011, quase quadruplicando os recursos afectos à I&D empresarial<sup>7</sup>.

Por fim, no que respeita às despesas de I&D empresarial por indústria, é possível constatar que, para o último ano para o qual dispõe-se de informação (2010), a despesa em I&D atingiu cerca de 1.266 milhões de euros, representando um decréscimo de 3,42% face à 2009. Comparativamente a 2008, a despesa em I&D diminuiu 2,22%, valores que permitem observar uma redução deste tipo de despesa no sector empresarial à medida que os efeitos da crise económica foram se agravando (em 2009, a despesa em I&D ainda aumentou face a 2008, no entanto, presume-se que tal tenha ocorrido num cenário em que os severos impactos da crise ainda não se haviam manifestado com a intensidade observada nos anos seguintes). O sector primário (agricultura, pescas, florestas e pecuária) apresenta uma importância relativa bastante reduzida (cerca de 0,13% das despesas de I&D totais), cenário igualmente aplicável para as indústrias extractivas (cerca de 0,23%). Por sua vez, a indústria transformadora assume uma forte preponderância no panorama da I&D nacional, representando cerca de 1/3 do total do investimento efectuado. Neste âmbito, assume particular importância as indústrias de produtos químicos e farmacêuticos, que contabilizam cerca de 8,55% do total das

---

<sup>6</sup> Para mais informação a tabela A.4 com a evolução, entre 2001 e 2011, das taxas de crescimento anuais das despesas de I&D empresarial, está disponível em anexo.

<sup>7</sup> Para mais informação a tabela A.5 com a evolução, entre 2001 e 2011, dos recursos humanos afectos à I&D empresarial (em FTE – “Full-Time Equivalent”), por país, está disponível em anexo.

despesas de I&D no país, bem como as indústrias de maquinarias e equipamentos, instrumentos e equipamentos de transporte, as quais representam cerca de 10,31% das despesas de I&D em território nacional. Por outro lado, em menor destaque encontram-se as indústrias de electricidade, gás e fornecimento de água e de construção, as quais apresentam um peso relativo de 4,16% e 1,69%, respectivamente. Por fim, constituindo o principal sector a nível nacional no que respeita aos investimentos em I&D realizados, os serviços representam cerca de 60% dos gastos totais, com destaque para as telecomunicações (13,59%), intermediação financeira (9,94%) e serviços de computação (11,61%)<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Para mais informação a tabela A.6 com a evolução, entre 2001 e 2011, das despesas de I&D por indústria em Portugal está disponível em Anexo.

## **2.2. A importância da I&D para a performance e desenvolvimento das empresas**

### **2.2.1. A importância crescente dos activos intangíveis**

Os activos intangíveis têm vindo a aumentar a sua importância no sucesso das empresas e na criação de valor, tendo, a este propósito, Baglieri, Chiesa, Grando e Manzini (2011), referido que várias correntes da literatura têm estudado o papel dos activos intangíveis ao nível da estratégia, gestão e organização da empresa, designadamente: a teoria “*competence-based*”, a teoria “*resource-based competition*”, e ainda a teoria evolucionária.

Por outro lado, atendendo a que encontramos-nos a viver actualmente na era da denominada “economia da informação”, no contexto da qual as indústrias relacionadas com os serviços e a tecnologia têm vindo a ganhar cada vez maior importância, verifica-se uma propensão cada vez mais elevada para a dependência em recursos intangíveis, cujo verdadeiro valor é mais dificilmente captável através de métricas financeiras tradicionais.

De facto, várias empresas consideram que a sua vantagem competitiva no longo prazo deriva dos recursos alocados à actividades de investigação e desenvolvimento. Com efeito, segundo Bremser e Barsky (2004), os gestores encontram-se atentos à importância estratégica ocupada pela I&D no quadro concorrencial, sendo mesmo o factor mais crítico a nível do sucesso de empresas cuja estratégia baseia-se principalmente na constante inovação. A este propósito, citando Blake (1999), estes autores referem que, de acordo com uma votação realizada num estudo de 1999, 230 membros representantes de distintas empresas no Instituto de Investigação Industrial dos Estados Unidos da América consideraram que a capacidade de “gerir a I&D em prol do crescimento da empresa” configurava o maior problema que os mesmos enfrentavam enquanto líderes tecnológicos.

### **2.2.2. O contributo da I&D na melhoria da performance das empresas**

Hall e Hayashi (1989) defendem que, embora o capital físico de uma empresa possa ser o mais importante gerador de *cash-flows* e lucros para os accionistas, existem

outras formas de capital capazes de gerar importantes retornos, podendo mesmo constituir as mais importantes no longo prazo. Trata-se, pois, do caso do capital detido em I&D, o qual se traduz em distintas vertentes - *know-how* acumulado, perícia técnica ou patentes -, capital este que se encontra incorporado na esfera da empresa e dos respectivos colaboradores.

Com efeito, estes autores referem que, desde o período pós-Segunda Guerra, tem-se verificado que o investimento realizado por parte da indústria neste tipo de capital tem vindo a tornar-se numa larga e crescente fatia do investimento total realizado. Neste âmbito, a literatura tem apresentado diversos estudos a denotar o contributo substancial dos investimentos em I&D (1) no crescimento da produtividade numa variedade de indústrias, bem como (2) a nível da geração de fluxos tecnológicos entre distintas indústrias.

Ao nível da relação investimentos em I&D e crescimento da produtividade, Nadiri (1979) sintetiza um conjunto variado de resultados de estudos anteriores, realizados por outros autores, que demonstram evidência empírica no suporte desta corrente, como por exemplo:

- i) Mansfield (1965), que conclui que o aumento dos investimentos em I&D apresenta uma relação positiva com o crescimento da taxa de produtividade no contexto empresarial;
- ii) Leonard (1971), que derivou semelhantes conclusões, i.e., através da análise da relação entre crescimento de produtividade e intensidade de investimento em I&D (tendo este autor utilizado para tal a seguinte definição: o rácio de “I&D / vendas” e a relação de “número de cientistas e engenheiros afectos à actividades de I&D financiadas pela empresa por cada 1.000 colaboradores da empresa”), o autor concluiu que crescimento da produtividade pode ser explicado pela intensidade na investigação, horas trabalhadas totais e nível de especialização dos colaboradores (medido pelo número médio de anos completos de escolaridade);
- iii) Terleckyj (1974), que conclui que o investimento privado em I&D apresentava um forte efeito directo no crescimento da produtividade dos factores produtivos;



- iv) Griliches (1973), que, tendo por base uma amostra alargada de 883 empresas com avultados investimentos em I&D, observou que a contribuição da I&D para o crescimento da produtividade diferia consideravelmente entre as indústrias, efeito explicado, segundo o autor, pelas variações no rácio “produção / *stock* de capital de I&D” entre as indústrias.

Por fim, Nadiri (1979), no âmbito do seu estudo realizado, também conclui acerca da relação positiva entre investimento em I&D e crescimento de produtividade, uma vez que este encontra evidências de redução das taxas de crescimento de produtividade (no contexto da indústria transformadora norte-americana) explicadas pela redução no ritmo de crescimento dos investimentos em I&D.

Outro relevante estudo em defesa da I&D como um vector essencial para a criação de valor nas empresas consiste no estudo realizado por Warusawitharana (2011), o qual alia a I&D à inovação e aos investimentos em capital físico, como condições essenciais para a concretização do respectivo incremento de valor. Com efeito, o autor encontra evidência de que as empresas investem em I&D tendo como objectivo incrementar a probabilidade de gerar inovações bem-sucedidas. Neste âmbito, e para que seja possível materializar estas inovações, as empresas necessitam de efectuar investimentos em capital físico. De acordo com o autor, a introdução de inovações bem-sucedidas reflecte-se directamente em crescimento da rentabilidade e do valor das empresas. Com efeito, o autor conclui que, no contexto das empresas analisadas na sua amostra, observou-se um elevado aumento na rentabilidade após a introdução de inovações bem-sucedidas (quantificado, em média, em cerca de 38%), verificando-se ainda que estes ganhos possuíam um carácter marcadamente permanente na esfera da empresa. Estes resultados foram igualmente confirmados na análise de um subgrupo da amostra, um conjunto de indústrias altamente intensivas em I&D, o que aponta para uma maior robustez e validade das conclusões retiradas.

Outro resultado bastante interessante, e que posiciona-se na linha de defesa da significativa importância da I&D para a performance das empresas, consiste na relação positiva encontrada entre a I&D e a variabilidade de ganhos futuros. A este propósito, refira-se o estudo de Pandit *et al.* (2011), no qual os autores encontram evidência acerca de uma relação positiva entre a performance operacional futura e a qualidade do

conjunto de patentes detidas por uma empresa, sendo esta relação mais forte para as empresas mais produtivas e inovadoras. Neste âmbito, concluiu-se que a volatilidade da performance operacional futura é negativamente relacionada com a qualidade das patentes e esta relação é mais forte para as empresas com maiores despesas de I&D e maior portfólio de patentes. De um modo geral, as empresas com investimentos em I&D que são mais produtivas exibem maior e menos volátil performance operacional futura.

Não obstante, é igualmente importante realçar que o impacto da I&D não se limita unicamente à esfera da empresa que a realiza, havendo um efeito de transmissão/disseminação por todo um conjunto de agentes. De facto, no que respeita à geração de efeitos de *spillover* entre indústrias, verifica-se na literatura a existência de alguns estudos que denotam a geração de crescimento de produtividade em determinadas indústrias, em virtude da realização de investimentos em I&D noutras indústrias. Neste âmbito, a literatura examina os *spillovers* gerados entre indústrias, países e regiões, através do conhecimento obtido com actividades de I&D, analisando-se o efeito da I&D promovida por outros agentes na produtividade de determinada empresa.

Como realça Nadiri, (1979), esta ligação é facilmente visível no caso dos bens provenientes de determinadas indústrias, como, por exemplo, os computadores (cujo desenvolvimento obriga frequentemente a realização de fortes investimentos em I&D), os quais, ao serem aplicados em indústrias que, tradicionalmente, não levam a cabo actividades de I&D significativas por si mesmas, podem despoletar elevados crescimentos de produtividade na sua actividade. Do mesmo modo, o autor também refere que quanto maior a ligação/proximidade entre as indústrias, maior a velocidade e magnitude dos efeitos indirectos observados. Na revisão bibliográfica efectuada no seu *paper*, Nadiri, (1979) refere alguns importantes estudos, realizados por outros autores, que contribuíram para a demonstração do efeito de *spillover* gerado pela realização de actividades de I&D por determinados agentes, designadamente:

- i) O já referido estudo de Terleckyj (1974), no qual, tendo por base 33 indústrias transformadoras e não transformadoras (para o período 1948-1966), foi estimada a contribuição da I&D incorporada em bens adquiridos (de empresas de outras

indústrias), tendo constatado um forte efeito indirecto de *spillover* inter-indústrias a nível do crescimento da produtividade;

- ii) Evans (1976), que estudou o contributo das despesas de I&D da NASA para o crescimento da produtividade agregada nos Estados Unidos da América, tendo identificado um efeito significativo deste tipo de despesas através da transmissão de avanços técnicos inter-indústrias.

No entanto, embora os diversos resultados referidos pareçam apontar no mesmo sentido (i.e., da forte e crescente importância da I&D na produtividade quer da empresa que a realiza, quer de outros agentes externos), a literatura não é unânime, encontrando-se também evidências contrárias, i.e., a apontar no sentido de uma suposta perda de importância da I&D no fomento da produtividade das empresas. De facto, de acordo com o estudo de Maisse e Bronwyn (1996), no âmbito do qual foram analisados dois grupos de empresas (um de empresas francesas e outro de empresas norte-americanas), cada qual com cerca de 1.000 empresas, concluiu-se que o contributo das despesas de I&D no crescimento da produtividade ou das vendas apresentou uma diminuição na década de 1980 face à década anterior, para ambos os países. Embora estes resultados não invalidem a influência da I&D na produtividade das empresas, os mesmos contribuem certamente para o debate acerca do grau de eficácia (ou a sua evolução) deste tipo de investimento sobre a respectiva produtividade.

### **2.2.3. O desafio na captação do valor da I&D e da inovação**

O investimento em I&D acarreta incerteza substancial sobre os resultados do próprio investimento, o que complica a tarefa de obter estimativas fiáveis sobre o impacto desse investimento no valor das empresas. Neste âmbito, destaca-se o estudo de Palmon e Yezegel (2012), pela apresentação de uma perspectiva bastante ampla acerca das principais dificuldades enfrentadas na captação do valor da I&D e da inovação numa empresa, em face da natureza intangível subjacente às mesmas. No contexto da revisão bibliográfica levada a cabo no referido estudo, os autores referem estudos anteriores, realizados por outros autores, os quais apresentam argumentos acerca da dificuldade na avaliação desta classe de activos, como por exemplo:

- i) Kothari *et al.* (2002), que demonstram que os investimentos em I&D geram benefícios futuros que são três vezes mais incertos do que os gerados pelos investimentos em capital físico;
- ii) Aboody e Lev (2000), que argumentam que os investimentos em I&D introduzem maior assimetria de informação do que outros tipos de investimentos, apontando como razões o carácter idiossincrático/singular que cada projecto de I&D apresenta para a empresa, o facto de os investimentos em I&D não serem transaccionados em mercados organizados nos quais os investidores conseguem obter informação do respectivo valor e produtividade gerado e, ainda, devido ao facto de, no caso dos Estados Unidos da América, os princípios contabilísticos geralmente aceites requererem que os investimentos em I&D sejam imediatamente levados a custos e não exijam a divulgação do valor ou produtividade gerada deste tipo de investimentos nos relatórios financeiros emitidos pelas empresas;
- iii) Amir e Lev (1996), Xu *et al.* (2007) e Lev e Zarowin (1999), denotam as lacunas nos modelos actuais de reporte de informação, designadamente mais pronunciadas nas empresas intensivas em I&D;
- iv) Adicionalmente, Boone e Raman (2001), que basearam a sua análise na componente de selecção adversa do “*bid-ask spread*”, concluem que a informação assimétrica é positivamente associada ao investimento em I&D;
- v) Por fim, Barth e Kasznik (1999), concluíram que os investimentos em I&D são positivamente relacionados com recompras de acções, o que sugere uma maior assimetria de informação para empresas intensivas em I&D.

No entanto, importa também realçar que há evidência de que os investimentos em I&D são efectivamente incorporados no valor de uma empresa. A este nível, como é referido por Hall e Hayashi (1989), a literatura apresenta evidência no sentido de que o nível de capital de I&D detido pelas empresas configura uma importante componente do valor de mercado das empresas, verificando-se ainda um maior valor bolsista para as empresas consideradas altamente inovadoras.

### **3. O impacto da I&D em Portugal**

Nesta secção, é apresentado o trabalho empírico bem como as principais conclusões alcançadas relativamente ao impacto ao nível da performance operacional da I&D empresarial em Portugal.

#### **3.1. Amostra**

Com o objectivo de obter uma amostra de empresas que permita identificar o impacto do investimento em I&D na respectiva performance operacional, recorreu-se à base de dados SABI, bem como as informações divulgadas pela Direcção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC), do Ministério da Educação e Ciência (MEC), no âmbito do Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional (“IPCTN”).

Com efeito, em primeiro lugar, recorreu-se ao IPCTN, o qual constitui a fonte de informação estatística oficial relativa a actividades de I&D em Portugal. Trata-se de uma operação de âmbito censitário, em conformidade com os critérios definidos a nível internacional pelo Eurostat e em articulação com a OCDE, tendo como referência o Manual de Frascati. A lista principal do IPCTN, no que respeita ao I&D a nível empresarial, consiste na lista com as 100 empresas com maiores despesas em actividades de I&D. Neste contexto, foi possível identificar nos inquéritos de 2008 e 2009 um conjunto alargado de empresas (cerca de 115 empresas, com informação reportada a nível das despesas de I&D em 2008 e em 2009), sendo as empresas presentes neste inquérito as que apresentaram maiores despesas em I&D no respectivo ano.

De seguida, recorreu-se à base de dados SABI disponibilizada pela Bureau van Dijk, de forma a obter as informações contabilísticas de cada empresa, bem como informações ao nível do sector de actividade. A este nível, para cada empresa da amostra procurou-se obter informação para o período entre 2008 e 2011<sup>9</sup>, sendo que foram excluídas todas as empresas para as quais não foi possível obter dados relativos a

---

<sup>9</sup> Refira-se que, no período de elaboração da presente dissertação, a SABI apenas dispunha de dados até ao ano de 2011.

todos os anos do horizonte temporal em questão. Neste sentido, a amostra passou a constituir-se por 59 empresas.

### 3.2. Metodologia

De forma a perceber o impacto que o investimento em I&D apresenta ao nível da performance operacional da empresa, foram utilizados com *proxy* dessa performance, tal como em outros estudos<sup>10</sup>, três indicadores, a saber: (i) Margem EBITDA<sup>11</sup>, como medida de rendibilidade, (ii) Rendibilidade do activo<sup>12</sup>, como medida de produtividade e (iii) Rotação do activo<sup>13</sup>, como medida de eficiência. Importa realçar que estes indicadores encontram-se relacionados entre si, uma vez que a Rendibilidade do activo corresponde ao produto entre a Margem EBITDA e a Rotação do activo. Neste contexto, a análise da Margem EBITDA e da Rotação do activo permite concluir se uma eventual variação positiva na Rendibilidade do activo (produtividade) pode ser atribuída à capacidade da empresa manter ou melhorar a sua margem (rendibilidade) ou se advém de uma melhor utilização dos seus activos (eficiência).

Refira-se que todas as variáveis utilizadas são apresentadas antes de juros e impostos, o que permite expurgar dos resultados da nossa análise outros efeitos que não resultem exclusivamente da actividade operacional das empresas, de que são exemplos os benefícios fiscais a que as empresas podem usufruir com a realização de actividades de I&D, no âmbito do Sistema de Incentivos Fiscais à Investigação e Desenvolvimento Empresarial, o qual vigora em Portugal desde 1998.

Neste contexto, o impacto da I&D na performance operacional da empresa será aferido com base na evolução daqueles indicadores entre 2009 e 2010 e entre 2009 e 2011<sup>14</sup> (para uma análise de valores acumulados, i.e., de um horizonte temporal mais alargado, a qual é importante em face dos efeitos da I&D que possam ocorrer não apenas no curto prazo, como em frequentes casos assim o ocorre), sendo a evolução da performance operacional calculada então com base na seguinte fórmula:

---

<sup>10</sup> Vide Kaplan (1989), Jain e Kini (1994), Guo *et al.* (2011); Mendes (2011) e Alves (2012)

<sup>11</sup> EBITDA / Volume de Negócios (EBITDA – “*Earnings Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization*”)

<sup>12</sup> EBITDA / Total do Activo

<sup>13</sup> Volume de Negócios / Total do Activo

<sup>14</sup> Foi igualmente efectuada a análise para os períodos entre 2008 e 2010 e entre 2008 e 2011, porém os resultados obtidos demonstraram-se bastante similares.

$$\text{Fórmula 1: } Y_i^{t+j} - Y_i^t,$$

onde  $y$  representa o indicador,  $i$  a empresa,  $t$  o ano de 2009 e  $j$  assume o valor de 1 para a variação 2009-2010 e o valor 2 para a variação 2009-2011.

Por outro lado, tendo em vista evitar que os resultados apresentados sejam dominados por valores extremos (*outliers*), analisaremos as mediadas das variações em detrimento da análise das médias, seguindo a norma verificada nos estudos já citados.

Os resultados relativos à análise da performance operacional serão, posteriormente, ajustados pelos mesmos indicadores relativos ao sector (considerando a CAE Rev. 3 de cada empresa), conforme os dados obtidos através da base de dados da Central de Balanços do Banco de Portugal. Os valores ajustados foram obtidos através da subtracção da evolução dos indicadores para cada empresa pelo valor médio<sup>15</sup> da evolução desses mesmos indicadores calculados para o sector onde a empresa actua, durante o mesmo período.

Por fim, foi realizado o teste Wilcoxon a fim de testar se a mediana calculada para cada um dos indicadores é significativamente diferente de zero.

### 3.3. Informação Síntese da Amostra

A Tabela 1 apresenta a distribuição por sector das 59 empresas que compõem a amostra, indicando como a mesma é distribuída em termos relativos para os diferentes sectores. Refira-se que a caracterização por sector das empresas participadas é feita com base no NACE Ver. 2 (Nomenclatura Estatística das Actividades Económicas na Comunidade Europeia), o qual é equivalente ao CAE Rev. 3 (Classificação Portuguesa de Actividades Económicas).

Como é possível constatar, as empresas da amostra dispersam-se entre diferentes sectores, havendo uma maior concentração de empresas das indústrias transformadoras e das actividades de informação e de comunicação. Por outro lado, é igualmente apresentado na Tabela 1 o peso relativo da I&D (medido em função do activo) para os

---

<sup>15</sup> Nesta análise, seria mais aconselhável o uso da mediana em detrimento do valor médio. Não obstante, tal não se demonstrou exequível pela indisponibilidade destes dados, pelo que a análise da variação ajustada pela variação verificada no sector deve ser feita de forma prudente.

anos de 2008 e 2009, respeitante à média de cada sector. É, pois, visível, numa análise temporal, que o peso relativo da I&D mantém-se quase constante na generalidade daqueles sectores, sendo de realçar, no entanto, o aumento de 11 p.p. (pontos percentuais) no caso das actividades de informação e de comunicação. Por outro lado, é igualmente este sector o que apresenta maior representatividade dos investimentos em I&D comparativamente ao valor dos activos das empresas que o compõem.

Tal resultado é compreensível à luz do facto de que trata-se de um sector em que a fronteira tecnológica é sistematicamente rompida com a introdução de novas tecnologias disruptivas, as quais envolvem fortes investimentos em I&D. Realça-se, a título de exemplo, o caso da Portugal Telecom, a qual integra o sector em questão, tratando-se da empresa que mais investe em I&D no país, sendo igualmente uma das empresas com maior investimento em I&D a nível mundial, tal como anteriormente referido. Refira-se, no entanto, e numa análise agregada, que o peso da I&D em qualquer um destes sectores pode ser considerado relativamente marginal face à dimensão das empresas que os compõem (de facto, em nenhum caso é, por exemplo, ultrapassado a barreira de 1% de investimento em I&D face ao respectivo activo).

**Tabela 1: Distribuição das empresas da amostra por sector**

Sector	Número de empresas	Percentagem	Peso I&D no Activo 2008 (média sector)	Peso I&D no Activo 2009 (média sector)
Actividades administrativas e dos serviços de apoio	1	1,69%	0,10%	0,13%
Actividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	6	10,17%	0,27%	0,30%
Actividades de informação e de comunicação	11	18,64%	0,68%	0,77%
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	7	11,86%	0,03%	0,03%
Construção	2	3,39%	0,03%	0,03%
Electricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	2	3,39%	0,16%	0,10%
Indústrias extractivas	1	1,69%	0,06%	0,07%
Indústrias transformadoras	26	44,07%	0,36%	0,37%
Transportes e armazenagem	3	5,08%	0,06%	0,05%
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100,00%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>



As características das empresas da amostra são apresentadas na Tabela 2. Nesta tabela, é possível observar o peso da I&D (em termos relativos e absolutos) nas empresas da amostra. Tendo em atenção o valor do investimento médio em I&D nos anos de 2008 e 2009, verifica-se que, entre as empresas da amostra, apresentam um valor mediano (médio) igual a 1,8 milhões de euros (7,3 milhões de euros), observando-se ainda que a empresa que mais despendeu em I&D (com base na média entre 2008 e 2009) investiu um total de 174 milhões de euros por ano. Estes valores elevados são, contudo, compreensíveis e esperados, sendo as empresas da amostra parte do grupo das empresas que mais investem em I&D em Portugal. De facto, em termos relativos, verifica-se que o peso da I&D no activo daquelas empresas é bastante superior aos valores sectoriais observados na tabela anterior (mediana de 2,97% e média de 9,82% da I&D sobre o activo, tendo em conta a média destas variáveis entre 2008 e 2009), o que é novamente comprovado ao verificar-se os valores deste rácio ajustados à indústria. Esta análise permite, pois, concluir que o investimento em I&D levado a cabo por estas empresas é significativamente superior não apenas em termos absolutos, mas também quando considerada a dimensão das empresas (utilizando-se o activo como *proxy* da respectiva dimensão).

Ao analisarmos as variáveis EBITDA, volume de negócios e activo, verifica-se que a mediana e a média das empresas da amostra (em 2008) registam valores bastante significativos (e muitos superiores, em termos médios, ao verificado no conjunto da totalidade das empresas portuguesas), o que leva-nos à conclusão de que são as grandes empresas que mais investem em I&D, quer em termos absolutos quer relativos (conforme já referido), facto que pode ser interpretado como uma consequência natural da sua maior capacidade financeira para a afectação de recursos neste tipo de investimento.

**Tabela 2: Caracterização de empresas da amostra**

Variável	Mediana	Média	Mínimo	Máximo	Desvio-Padrão	Obs
I&D (média 2008-09)	1,8	7,3	0,2	174,2	23,9	59
I&D/Activo (média 2008-09) (percentagem)	2,97% ***	9,82%	0,01%	147,00%	22,45%	59
I&D/Activo (média 2008-09) ajustado à indústria	2,61% ***	9,48%	-0,22%	146,72%	22,45%	59
EBITDA (2008)	5,8	59,6	-76,6	2.502,3	325,9	59
EBITDA (2008) - total sectores	-	0,1	-	-	-	-
Volume de Negócios (2008)	64,0	266,0	0,9	6.720,9	881,8	59
Volume de Negócios (2008) - total sectores	-	1,2	-	-	-	-
Activo (2008)	78,2	582,2	1,3	13.714,4	2.019,9	59
Activo (2008) - total sectores	-	2,2	-	-	-	-

\*, \*\*, \*\*\* estatisticamente diferente de zero para um nível de significância de 10%, 5% e 1%, respectivamente. Valores em milhões de euros.

Por outro lado, de forma a avaliar o impacto da I&D na performance operacional das empresas para o contexto em questão, importa ter em conta o ponto de partida das empresas que compõem a amostra, no que respeita à performance operacional demonstrada quer em termos absolutos, quer em termos comparativos com a indústria.

Neste sentido, ao observar os indicadores de performance operacional das empresas da amostra, constata-se que, no que respeita à rentabilidade, estas encontram-se em linha com a rentabilidade auferida, em média, nas respectivas indústrias, com uma rentabilidade ligeiramente inferior (mediana de 11,47%, menos 0,17% face à comparação às indústrias). Por outro lado, tendo em conta o indicador de produtividade, verifica-se que as empresas da amostra encontram-se acima do observado na restante indústria (mediana de 9,09%, mais 3,03% ajustando-se à indústria), resultado estatisticamente significativo para um nível de significância de 1%. Por fim, atento ao indicador de eficiência, observa-se novamente que as empresas da amostra apresentam uma performance acima (neste caso, em larga escala) à restante indústria (mediana de 79,64%, mais 20,33% do que a indústria), resultado também estatisticamente significativo para um nível de significância de 1%. É, assim, possível constatar que, em 2008, as empresas da amostra apresentavam uma performance operacional mais favorável (excepto no caso da rentabilidade, ainda que a diferença seja marginal)

quando comparadas com as restantes empresas das distintas indústrias que as integram, residindo no factor eficiência o principal *driver* para o superior nível de produtividade observado.

**Tabela 3: Performance operacional das empresas da amostra em 2008**

Ano: 2008	Rendibilidade	Produtividade	Eficiência
	EBITDA/Volume de Negócios	EBITDA/Activo	Volume de Negócios/Activo
Mediana	11,47%***	9,09%***	79,64%***
Observações	59	59	59
Mediana (ajustado à indústria)	-0,17%	3,03%***	20,33%***
Observações	59	59	59

\*, \*\*, \*\*\* estatisticamente diferente de zero para um nível de significância de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

### 3.4. Rendibilidade

De acordo com a Tabela 4, verifica-se que a rendibilidade, medida pela margem EBITDA (EBITDA/Volume de Negócios), apresenta uma evolução positiva, quer entre 2009 e 2010, quer no horizonte temporal mais espaçado (entre 2009 e 2011)<sup>16</sup>. De facto, a margem EBITDA aumentou 0,62 pontos percentuais (entre 2009 e 2010) e 0,91 pontos percentuais (entre 2009 e 2011), ambos os valores estatisticamente significativos para um nível de significância de 10%. Ao compararmos com as respectivas indústrias, observa-se, no entanto, um decréscimo da margem EBITDA entre 2009 e 2010 (menos 1,85 pontos percentuais), o qual é, no entanto, compensado se tivermos em conta o ano seguinte, visto que o crescimento da rendibilidade entre 2009 e 2011 é superior em 1,19 pontos percentuais ao ter-se em conta o ajustamento à indústria. No entanto, estas variações não são estatisticamente significativas.

**Tabela 4: Alterações nas variáveis de rendibilidade nas empresas da amostra**

EBITDA/Volume de Negócios	Variação 2009-10	Variação 2009-11
Variação mediana (em p.p.)	0,62*	0,91*
Observações	59	59
Variação ajustada à indústria (em p.p.)	-1,85	1,19
Observações	59	59

\*, \*\*, \*\*\* estatisticamente diferente de zero para um nível de significância de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Os resultados obtidos sugerem, embora com a necessária prudência, que o início da crise económica (entre 2008 e 2010) teve um impacto nas empresas que mais investiram em I&D não lhes permitindo obter os benefícios normalmente obtidos. Neste caso, a I&D não deixou de ser uma despesa para as empresas (não se excluindo, no entanto, a possibilidade das empresas ainda poderem vir a obter benefícios no longo prazo), sendo que as empresas que apresentavam maior parcela deste tipo de

---

<sup>16</sup> Conforme referido, foi igualmente efectuada a análise para os períodos entre 2008 e 2010 e entre 2008 e 2011, registando-se neste caso uma melhoria ligeiramente mais acentuada na evolução da margem EBITDA.

investimentos viram a sua rentabilidade penalizada no curto prazo. Não obstante, a variação positiva (mesmo que ajustada à indústria não seja estatisticamente significativa) entre 2009 e 2011, poderá indiciar o facto de os investimentos em I&D realizados nos anos anteriores poderem gerar maiores benefícios a partir do último ano da análise, elevando o nível de rentabilidade das empresas. Estes resultados distanciam-se significativamente dos apresentados por Warusawitharana (2011), que reporta elevados crescimentos de rentabilidade nas empresas que efectuam I&D e traduzem este investimento em inovações bem-sucedidas (crescimentos quantificados, em média, em cerca de 38%).

### 3.5. Produtividade

A Tabela 5 apresenta a evolução da rendibilidade do activo (EBITDA/Activo), sendo este indicador utilizado como *proxy* da produtividade, procurando-se, com a sua análise, identificar a capacidade dos activos da empresa em gerar *cash-flows*. A sua atenta análise permite observar o crescimento da produtividade nas empresas da amostra (0,83 pontos percentuais entre 2009 e 2010 e 0,88 pontos percentuais entre 2009 e 2011, o que indica um crescimento muito comedido entre 2010 e 2011)<sup>17</sup>. Tendo em conta o crescimento ajustado à indústria, observa-se que, em ambos os períodos temporais de análise, as empresas da amostra crescem a níveis inferiores face às restantes empresas do sector em que se inserem. De facto, entre 2009 e 2010, o crescimento da produtividade na indústria cifrou-se nos 3,01 pontos percentuais acima das empresas da amostra (este resultado é estatisticamente significativo para um nível de significância de 1%). No que respeita ao período de análise 2009 a 2011, o crescimento da produtividade das empresas da amostra esteve em 0,87 pontos percentuais abaixo do crescimento da indústria, apresentando um crescimento de produtividade menos divergente face à indústria (este resultado, no entanto, não é estatisticamente significativo).

**Tabela 5: Alterações nas variáveis de produtividade nas empresas da amostra**

EBITDA/Activo	Varição 2009-10	Varição 2009-11
Varição na mediana (em p.p.)	0,83*	0,88
Observações	59	59
Varição ajustada à indústria (em p.p.)	-3,01***	-0,87
Observações	59	59

\*, \*\*, \*\*\* estatisticamente diferente de zero para um nível de significância de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Tendo em conta estes resultados, é possível concluir que as empresas com forte investimentos em I&D, no contexto português e na conjuntura actual, ainda que

<sup>17</sup> Para os períodos entre 2008 e 2010 e entre 2008 e 2011, registaram-se também diferenças residuais na evolução da produtividade.

registem aumentos de produtividade entre 2009 e 2011 (embora ligeiros), perderam competitividade face às restantes empresas dos sectores em que se inserem (em especial entre 2009 e 2010). No entanto, a redução da divergência no crescimento da produtividade entre 2010 e 2011 (em comparação a apenas 2009 e 2010), explicada essencialmente pelo menor ritmo de crescimento da indústria (dado o crescimento muito comedido entre 2010 e 2011 das empresas da amostra), sugere que os investimentos em I&D realizados nos anos anteriores possam ter contribuído para sustentar os níveis de produtividade a partir último ano da análise. Por outro lado, tendo em conta o resultado positivo verificado na rendibilidade neste período (acima do alcançado numa análise à indústria, no período global de análise - 2009 a 2011), espera-se que este decréscimo de competitividade, em termos comparativos e principalmente sentido entre 2009 e 2010, seja explicado pelo indicador de performance operacional seguinte a ser objecto de análise, a eficiência.

Os resultados apresentados diferem substancialmente dos obtidos nos distintos estudos que avaliaram o crescimento da produtividade com a realização de investimentos em I&D, como Nadiri (1979) e os estudos por este citados no seu estudo.

### 3.6. Eficiência

A análise da Tabela 6 permite verificar a evolução da rotação do activo (Volume de Negócios/Activo). A sua análise leva-nos a concluir que o nível de eficiência das empresas em análise praticamente estagnou entre 2009 e 2010 (ligeiro aumento de 0,09 pontos percentuais), tendo decrescido no período temporal mais alargado (2009 a 2011) (redução de 0,80 pontos percentuais)<sup>18</sup>. No que respeita à comparação a indústria, observa-se uma significativa diferença desfavorável para as empresas da amostra, tendo as mesmas registado uma evolução na eficiência muito aquém das restantes empresas. Com efeito, este efeito sentiu-se principalmente entre 2009 e 2010, período no qual a eficiência das restantes empresas enquadradas nos diferentes sectores evoluiu muito favoravelmente (mais 23,57 pontos percentuais)<sup>19</sup>, sendo que, entre 2009 e 2011, ainda que a diferença na variação da eficiência tenha continuado a agravar-se, esta efectuou-se a um ritmo bastante menos acelerado (mais 24,03 pontos percentuais, entre os dois anos). Refira-se que os valores obtidos para a variação na mediana ajustados à indústria são estatisticamente significativos para um nível de significância de 1%. Por outro lado, tal como esperado, é na eficiência que reside o principal *driver* de perda de produtividade das empresas da amostra, em termos comparativos com a restante indústria.

**Tabela 6: Alterações nas variáveis de eficiência nas empresas da amostra**

Volume de Negócios/Activo	Variação 2009-10	Variação 2009-11
Variação na mediana (em p.p.)	0,09	-0,80
Observações	59	59
Variação ajustada à indústria (em p.p.)	-23,57***	-24,03***
Observações	59	59

\*, \*\*, \*\*\* estatisticamente diferente de zero para um nível de significância de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

<sup>18</sup> Para os períodos entre 2008 e 2010 e entre 2008 e 2011, a queda em termos da evolução da eficiência foi ainda mais acentuada.

<sup>19</sup> A acentuada divergência no crescimento da eficiência entre as empresas da amostra e das empresas dos sectores em que as mesmas se integram deve-se fundamentalmente: (i) ao crescimento no volume de negócios muito acima na indústria em comparação com a amostra e (ii) ao crescimento do activo nas empresas da amostra e o decréscimo, em semelhantes proporções, do activo na indústria.



### 3.7. Conclusão do capítulo da investigação empírica

Como foi possível observar ao longo do presente capítulo, as empresas utilizadas na amostra (recolhidas com base no IPCTN, inquérito estatístico que apresenta as empresas com maior investimento em I&D a nível internacional) apresentavam as seguintes características:

- São empresas de grande dimensão (*vide* valores de EBITDA, volume de negócios e activo apresentados na Tabela 2);
- No ano de 2008 (início da crise económica), apresentavam indicadores de performance operacional similares ou superiores em comparação à indústria: nível bastante aproximado no caso da rentabilidade; nível superior no caso da produtividade; e nível bastante superior no caso da eficiência (*vide* tabela 3);
- Apresentam um crescimento de rentabilidade entre 2009 e 2011, mesmo quando ajustado à indústria, ainda que de forma não acentuada (ressalva-se que, entre 2009 e 2010, a rentabilidade da indústria cresceu acima das empresas da amostra) (*vide* tabela 4);
- Apresentam um crescimento residual da produtividade entre 2009 e 2011, cenário que é no entanto alterado quando ajustado à indústria (entre 2009 e 2010 e entre 2009 e 2011, visto que a produtividade da indústria cresceu acima das empresas da amostra) (*vide* tabela 5);
- Apresentam um crescimento quase negligenciável de eficiência entre 2009 e 2010 e decréscimo no período global de análise (2009 a 2011), sendo a comparação com as restantes empresas da indústria bastante desfavorável (em ambos os períodos de análise, a eficiência indústria cresceu acima dos 20 pontos percentuais face às empresas da amostra) (*vide* tabela 6).

## 4. Conclusão

A investigação e desenvolvimento tem ocupado um papel central na agenda do mundo empresarial, sendo afectado a estas actividades milhares de milhões de euros todos os anos para a realização de novos projectos. Conforme verificado, a literatura disponibiliza um conjunto variado de estudos nos quais são enumerados os diversos benefícios económicos (tanto a nível do valor gerado como a nível do impulso à melhoria da performance) usufruídos a partir dos resultados obtidos da I&D, quer na empresa que a realiza quer noutros agentes externos que indirectamente dela beneficiam.

Neste contexto, pretendeu-se estudar o impacto da I&D na performance operacional das empresas a actuar em Portugal, tendo como período de análise o contexto recente da economia nacional, o qual é caracterizado por uma acentuada adversidade do ambiente macroeconómico. Não obstante, atendendo ao esforço verificado nos últimos anos por parte das empresas portuguesas na aposta na I&D, o qual tem-se reflectido num forte crescimento a nível nacional nas despesas de I&D desde o início da década anterior, representa especial interesse observar se os recursos afectos à este tipo de investimento consubstanciavam uma forma de mitigar os efeitos da crise, através da introdução de novas inovações que permitissem o lançamento de novos ou melhorados produtos ou processos capazes de alavancar a performance operacional destas empresas ou, se os investimentos em questão pendiam mais para o lado dos custos numa análise de custo-benefício, dirimindo a sua capacidade competitiva nos mercados.

Deste modo, recorreu-se à uma amostra composta por 59 das empresas que mais investem em I&D a nível nacional, tendo sido caracterizadas em função da sua dimensão, esforço absoluto e relativo em investimentos em I&D e, bem assim, a sua performance operacional no período de início da crise económica originada com a crise do *subprime* nos Estados Unidos da América.

Como foi possível observar, no que respeita à rendibilidade, esta manteve-se acima das restantes empresas das correspondentes indústrias que integram as empresas da amostra, ainda de forma pouco pronunciada.

Menos positivo foi o saldo referente à produtividade, tendo-se observado um crescimento de produtividade entre 2009 e 2011, o qual, entanto, que muda de figura quando este indicador é ajustado à indústria (entre 2009 e 2010 e entre 2009 e 2011, a produtividade da indústria cresceu acima das empresas da amostra).

Por fim, no que respeita à eficiência, adicionalmente a esta ter apresentado um crescimento quase negligenciável entre 2009 e 2010 e um decréscimo no período global de análise (2009 a 2011) para as empresas da amostra, a comparação com as restantes empresas da indústria releva uma forte discrepância no desempenho deste indicador (em ambos os períodos de análise, a eficiência indústria cresceu acima dos 20 pontos percentuais face às empresas da amostra).

Assim, de acordo com o conjunto de resultados obtidos na análise empírica efectuada, é possível constatar que, no global, a evolução da performance operacional das empresas com fortes investimentos em I&D, no período analisado, situou-se abaixo da performance verificada nas restantes empresas que compõem os sectores nos quais as mesmas se inserem. Neste contexto, é plausível concluir-se que o investimento em I&D realizado não permitiu construir as vantagens competitivas necessárias e materializar os benefícios que seriam esperados a nível da performance das empresas, configurando, eventualmente, uma relação desfavorável numa lógica de custo-benefício, pelo menos no curto prazo e porventura justificado pelo actual contexto da economia portuguesa.

Por fim, a título de sugestão de áreas de investigação futura, indicam-se as seguintes possibilidades:

- O estudo do grau de eficácia da atribuição de incentivos financeiros e fiscais à investigação e desenvolvimento, quer no impacto a nível do aumento das despesas de I&D, quer no impacto que este efeito combinado produz na performance operacional da empresa;
- O estudo da análise custo-benefício entre a melhoria da competitividade das empresas com a atribuição de incentivos à I&D e a perda de receita fiscal, por forma a avaliar a razoabilidade da existência deste tipo de incentivos;
- De igual forma, atendendo a que a presente dissertação apresenta um horizonte temporal de análise relativamente restrito em face da escassez de dados fiáveis e

publicamente disponíveis sobre as despesas anuais de I&D por empresa, uma vez que o IPCTN apenas iniciou a divulgação destes dados a partir de 2008 e a SABI apenas ainda dispõe de informação contabilística até ao ano de 2011, apresenta particular interesse a realização de um estudo com o alargamento do período de análise, de forma a poder inferir com evidências mais extensas acerca do impacto da I&D na performance operacional num período mais alargado.

## 5. Referências bibliográficas

- Alves, J. G., 2012. A intervenção do Estado no Mercado de Private Equity em Portugal. Dissertação do Mestrado em Finanças - Faculdade de Economia da Universidade do Porto.
- Baglieri, E., Chiesa, V., Grando, A. E Manzini, R., 2001. Evaluating Intangible Assets: The Measurement of R&D Performance. Research Division Working Paper No. 01/49.
- Bremser, W.G., Barsky, N.P., 2004. Utilizing the balanced scorecard for R&D performance measurement. R&D Management, Vol. 34, No 3, pp. 229-238.
- Guo, S., Hotchkiss, E. S. e Song, W., 2011. Do Buyouts (Still) Create Value?. Journal of Finance, 66, p. 479–517.
- Hall, B. e Hayashi, F., 1989. Research and Development as an Investment. NBER Working Paper No 2973.
- Jain, B. A. e Kini, O., 1994. The Post-Issue Operating Performance of IPO Firms. Journal of Finance 49.
- Kaplan, S., 1989. The effects of management buyouts on operating performance and value. Journal of Financial Economics 24, pp. 217-254.
- Mairesse, J., Bronwyn, H. H., 1996. Estimating the Productivity of Research and Development: An Exploration of GMM Methods Using Data on French and United States Manufacturing Firms. NBER Working Paper No 5501.
- Mendes, J. P., 2011. Private Equity in Portugal - An analysis of the portfolio companies operating performance. Dissertação do Mestrado em Finanças - Faculdade de Economia da Universidade do Porto.
- Nadiri, M.I., 1979. Contributions and Determinants of Research and Development Expenditures in the U.S. Manufacturing Industries. NBER Working Paper No 360.
- Palmon, D. e Yezegel, A., 2012. R &D Intensity and the Value of Analysts' Recommendations. Contemporary Accounting Research Vol. 29 No. 2 (Summer 2012) pp. 621–654.

Pandit, S., Wasley, C.E. e Zach, T., 2011. The Effect of Research and Development (R&D) Inputs and Outputs on the Relation between the Uncertainty of Future Operating Performance and R&D Expenditures. Simon School Working Paper No. FR 09-05.

Warusawitharana, M., 2011. Research and Development, Profits and Firm Value: A Structural Estimation. Board of Governors of the Federal Reserve System.

### **Páginas Web consultadas:**

[www.oecd.org](http://www.oecd.org)

<http://www.pofc.qren.pt/>

[www.sifide.adi.pt](http://www.sifide.adi.pt)

<http://www.dgeec.mec.pt>

### **Outra documentação:**

Manual Frascati. Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, OCDE, 6<sup>ta</sup> ed, 2002.

## Anexos

**Tabela A.1: Despesas de I&D em percentagem do PIB**

GERD as a percentage of GDP												
Country	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Australia	1,47	..	1,65	..	1,73	..	2,01	..	2,26	..	2,20	..
Austria	1,93	2,05	2,12	2,24	2,24	2,46	2,44	2,51	2,67	2,71	2,79	2,75
Belgium	1,97	2,07	1,94	1,87	1,86	1,83	1,86	1,89	1,97	2,03	2,00	2,04
Canada	1,91	2,09	2,04	2,04	2,07	2,04	2,00	1,96	1,92	1,94	1,85	1,74
Chile	..	..	..	..	..	..	..	0,31	0,37	0,41	0,42	..
Czech Republic	1,17	1,16	1,15	1,20	1,20	1,35	1,49	1,48	1,41	1,47	1,56	1,85
Denmark	..	2,39	2,51	2,58	2,48	2,46	2,48	2,58	2,85	3,16	3,07	3,09
Estonia	0,60	0,70	0,72	0,77	0,85	0,93	1,13	1,08	1,28	1,43	1,63	2,41
Finland	3,35	3,32	3,36	3,44	3,45	3,48	3,48	3,47	3,70	3,94	3,90	3,78
France	2,15	2,20	2,24	2,18	2,16	2,11	2,11	2,08	2,12	2,27	2,24	2,24
Germany	2,47	2,47	2,50	2,54	2,50	2,51	2,54	2,53	2,69	2,82	2,80	2,88
Greece	..	0,59	..	0,57	0,56	0,60	0,59	0,60	..	..	..	..
Hungary	0,81	0,93	1,00	0,94	0,88	0,94	1,01	0,98	1,00	1,17	1,17	1,21
Iceland	2,67	2,95	2,95	2,82	..	2,77	2,99	2,68	2,65	3,11	..	..
Ireland	1,11	1,09	1,10	1,16	1,23	1,25	1,25	1,29	1,46	1,70	1,71	1,70
Israel	4,29	4,58	4,57	4,29	4,29	4,43	4,51	4,86	4,77	4,49	4,34	4,38
Italy	1,04	1,08	1,12	1,10	1,09	1,09	1,13	1,17	1,21	1,26	1,26	1,25
Japan	3,00	3,07	3,12	3,14	3,13	3,31	3,41	3,46	3,47	3,36	3,25	3,39
Korea	2,30	2,47	2,40	2,49	2,68	2,79	3,01	3,21	3,36	3,56	3,74	4,03
Luxembourg	1,65	..	..	1,65	1,63	1,56	1,66	1,58	1,66	1,72	1,48	1,43
Mexico	0,34	0,36	0,40	0,40	0,40	0,41	0,38	0,37	0,41	0,44	0,46	0,43
Netherlands	1,94	1,93	1,88	1,92	1,93	1,90	1,88	1,81	1,77	1,82	1,85	..
New Zealand	..	1,12	..	1,17	..	1,14	..	1,18	..	1,31	..	1,30
Norway	..	1,59	1,66	1,71	1,57	1,51	1,48	1,59	1,58	1,76	1,68	1,66
Poland	0,64	0,62	0,56	0,54	0,56	0,57	0,56	0,57	0,60	0,67	0,74	0,76
Portugal	0,73	0,77	0,73	0,71	0,74	0,78	0,99	1,17	1,50	1,64	1,59	1,49
Slovak Republic	0,65	0,63	0,57	0,57	0,51	0,51	0,49	0,46	0,47	0,48	0,63	0,68
Slovenia	1,38	1,49	1,47	1,27	1,39	1,44	1,56	1,45	1,66	1,85	2,09	2,47
Spain	0,91	0,92	0,99	1,05	1,06	1,12	1,20	1,27	1,35	1,39	1,39	1,33
Sweden	..	4,13	..	3,80	3,58	3,56	3,68	3,40	3,70	3,60	3,39	3,37
Switzerland	2,47	..	..	..	2,82	..	..	..	2,87	..	..	..
Turkey	0,48	0,54	0,53	0,48	0,52	0,59	0,58	0,72	0,73	0,85	0,84	0,86
United Kingdom	1,82	1,79	1,80	1,75	1,69	1,72	1,74	1,77	1,78	1,84	1,80	1,77
United States	2,71	2,72	2,62	2,61	2,55	2,59	2,65	2,72	2,86	2,91	2,83	2,77

**Tabela A.2: Percentagem das despesas de I&D empresarial realizadas no total das despesas de I&D**

Percentage of GERD performed by the Business Enterprise sector												
Country	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Australia	47,83	..	52,53	..	54,34	..	58,04	..	61,10	..	58,00	..
Austria	..	..	66,84	..	67,75	69,78	70,41	70,56	69,32	68,09	68,09	68,09
Belgium	72,29	72,97	70,42	69,68	69,06	68,01	69,28	69,54	68,26	66,26	66,24	67,13
Canada	60,30	61,67	57,55	57,08	56,77	55,81	56,66	55,80	54,13	52,49	50,31	51,28
Chile	..	..	..	..	..	..	..	34,73	40,42	33,32	38,69	..
Czech Republic	59,96	60,18	61,08	60,99	62,43	63,17	65,07	61,93	61,89	60,01	62,04	60,34
Denmark	..	68,58	69,02	69,10	68,04	68,25	66,94	69,87	69,90	69,78	68,18	67,57
Estonia	22,51	33,62	30,68	33,88	38,96	45,08	44,44	47,15	43,20	44,69	50,16	63,17
Finland	70,91	71,10	69,87	70,49	70,12	70,83	71,30	72,30	74,25	71,42	69,63	70,46
France	62,51	63,19	63,25	62,62	63,10	62,12	63,08	62,98	62,73	61,69	63,16	63,44
Germany	70,33	69,87	69,24	69,73	69,79	69,34	70,00	69,99	69,25	67,56	67,09	67,33
Greece	..	32,66	..	32,06	31,07	30,98	30,04	28,59	..	..	..	..
Hungary	44,32	40,09	35,47	36,73	41,12	43,18	48,28	50,33	52,57	57,24	59,81	62,42
Iceland	56,36	58,87	57,20	51,76	..	51,51	53,20	54,56	54,56	52,87	..	..
Ireland	71,62	70,08	68,83	67,51	65,75	65,52	66,15	65,92	64,73	68,30	68,69	68,98
Israel	76,80	77,29	76,05	74,44	75,74	77,71	78,08	80,71	79,63	79,58	79,21	80,25
Italy	50,07	49,08	48,33	47,25	47,81	50,36	48,78	51,86	53,56	53,30	53,91	54,16
Japan	70,96	73,67	74,44	74,98	75,19	76,45	77,16	77,89	78,46	75,76	76,51	76,96
Korea	74,05	76,18	74,89	76,09	76,72	76,85	77,26	76,24	75,37	74,26	74,80	76,53
Luxembourg	92,61	..	..	89,10	87,78	86,44	86,07	83,67	77,89	75,89	67,61	68,48
Mexico	29,75	30,29	34,08	34,59	42,66	46,95	48,86	47,54	38,44	41,07	38,42	39,01
Netherlands	55,11	54,44	51,94	52,51	53,55	52,90	53,86	53,13	50,11	47,08	47,91	..
New Zealand	..	37,00	..	40,78	..	41,63	..	42,71	..	41,52	..	45,45
Norway	..	59,73	57,43	57,32	54,51	53,50	53,43	52,54	53,17	51,57	51,24	52,07
Poland	36,09	35,83	20,34	27,42	28,68	31,75	31,54	30,36	30,93	28,50	26,63	30,13
Portugal	27,80	31,81	32,48	33,15	36,03	38,47	46,40	51,24	50,10	47,43	46,07	45,90
Slovak Republic	65,81	67,33	64,33	55,20	49,19	49,85	43,06	39,55	42,88	41,05	42,09	37,18
Slovenia	56,32	57,78	59,68	63,92	66,98	58,83	60,23	59,83	64,56	64,61	67,81	73,86
Spain	53,66	52,37	54,58	54,10	54,38	53,79	55,50	55,87	54,92	51,90	51,45	52,14
Sweden	..	77,47	..	74,35	73,54	72,74	74,68	72,67	74,05	70,38	68,75	69,29
Switzerland	73,91	..	..	..	73,74	..	..	..	73,50	..	..	..
Turkey	33,44	33,74	28,70	23,23	24,18	33,83	37,03	41,26	44,23	40,00	42,55	43,19
United Kingdom	64,96	65,50	64,85	63,71	62,56	61,39	61,65	62,53	61,99	60,41	60,95	61,47
United States	74,58	72,61	69,97	69,28	69,37	69,39	70,10	70,84	71,55	69,71	68,27	68,35



**Tabela A.3: Despesas de I&D empresarial em percentagem do PIB**

BERD as a percentage of GDP												
Country	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Australia	0,70	0,82	0,87	0,90	0,94	1,05	1,17	1,28	1,38	1,30	1,27	..
Austria	..	..	1,42	..	1,52	1,72	1,72	1,77	1,85	1,84	1,90	1,87
Belgium	1,42	1,51	1,36	1,31	1,28	1,24	1,29	1,32	1,34	1,34	1,33	1,37
Canada	1,15	1,29	1,17	1,16	1,17	1,14	1,14	1,10	1,04	1,02	0,93	0,89
Chile	..	..	..	..	..	..	..	0,11	0,15	0,14	0,16	..
Czech Republic	0,70	0,70	0,70	0,73	0,75	0,86	0,97	0,92	0,87	0,88	0,97	1,12
Denmark	..	1,64	1,73	1,78	1,69	1,68	1,66	1,80	1,99	2,21	2,09	2,09
Estonia	0,14	0,24	0,22	0,26	0,33	0,42	0,50	0,51	0,55	0,64	0,82	1,52
Finland	2,37	2,36	2,35	2,42	2,42	2,46	2,48	2,51	2,75	2,81	2,72	2,66
France	1,34	1,39	1,42	1,36	1,36	1,31	1,33	1,31	1,33	1,40	1,41	1,42
Germany	1,74	1,73	1,73	1,77	1,75	1,74	1,78	1,77	1,86	1,91	1,88	1,94
Greece	0,15	0,19	0,18	0,18	0,17	0,19	0,18	0,17	..	..	..	..
Hungary	0,36	0,37	0,36	0,34	0,36	0,41	0,49	0,49	0,53	0,67	0,70	0,75
Iceland	1,50	1,74	1,69	1,46	..	1,43	1,59	1,46	1,44	1,64	..	..
Ireland	0,80	0,77	0,76	0,78	0,81	0,82	0,83	0,85	0,94	1,16	1,17	1,17
Israel	3,30	3,54	3,47	3,19	3,25	3,44	3,52	3,92	3,80	3,58	3,44	3,51
Italy	0,52	0,53	0,54	0,52	0,52	0,55	0,55	0,61	0,65	0,67	0,68	0,68
Japan	2,13	2,27	2,32	2,36	2,36	2,53	2,63	2,70	2,72	2,54	2,49	2,61
Korea	1,70	1,88	1,80	1,89	2,06	2,15	2,32	2,45	2,53	2,64	2,80	3,09
Luxembourg	1,53	..	..	1,47	1,43	1,35	1,43	1,32	1,29	1,31	1,00	0,98
Mexico	0,10	0,11	0,14	0,14	0,17	0,19	0,19	0,18	0,16	0,18	0,18	0,17
Netherlands	1,07	1,05	0,98	1,01	1,03	1,01	1,01	0,96	0,89	0,85	0,89	..
New Zealand	..	0,41	..	0,48	..	0,47	..	0,50	..	0,55	..	0,59
Norway	..	0,95	0,95	0,98	0,86	0,81	0,79	0,84	0,84	0,91	0,86	0,86
Poland	0,23	0,22	0,11	0,15	0,16	0,18	0,18	0,17	0,19	0,19	0,20	0,23
Portugal	0,20	0,25	0,24	0,24	0,27	0,30	0,46	0,60	0,75	0,78	0,73	0,69
Slovak Republic	0,43	0,43	0,37	0,32	0,25	0,25	0,21	0,18	0,20	0,20	0,27	0,25
Slovenia	0,78	0,86	0,87	0,81	0,93	0,85	0,94	0,87	1,07	1,19	1,42	1,83
Spain	0,49	0,48	0,54	0,57	0,58	0,60	0,67	0,71	0,74	0,72	0,72	0,70
Sweden	..	3,20	..	2,83	2,63	2,59	2,75	2,47	2,74	2,53	2,33	2,34
Switzerland	1,82	..	..	..	2,08	..	..	..	2,11	..	..	..
Turkey	0,16	0,18	0,15	0,11	0,13	0,20	0,21	0,30	0,32	0,34	0,36	0,37
United Kingdom	1,18	1,17	1,17	1,12	1,06	1,05	1,07	1,11	1,10	1,11	1,10	1,09
United States	2,02	1,97	1,83	1,81	1,77	1,80	1,86	1,93	2,04	2,03	1,93	1,89

**Tabela A.4: Taxas de crescimento anual das despesas de I&D empresarial (preços constantes, em percentagem)**

BERD - Compound annual growth rate (constant prices)												
Country	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Australia	14,95	..	8,98	8,64	7,55	14,70	15,47	13,87	9,45	-3,95	0,58	..
Austria	..	..	8,55	..	5,09	15,95	3,77	6,79	6,15	-4,12	5,03	1,23
Belgium	6,41	7,07	-8,44	-3,40	1,27	-1,18	6,25	5,17	2,99	-2,78	1,33	5,11
Canada	14,48	13,82	-6,08	0,74	4,14	-0,04	2,60	-1,43	-4,60	-4,62	-5,69	-1,57
Chile	..	..	..	..	..	..	..	..	45,19	..	26,66	..
Czech Republic	5,41	2,61	3,13	7,99	7,04	22,14	21,16	0,22	-2,27	-3,02	12,02	17,59
Denmark	..	9,89	6,23	3,20	-2,82	1,59	2,27	..	9,63	4,44	-3,62	0,97
Estonia	-9,17	84,88	-0,57	27,52	36,16	37,22	31,53	9,31	4,14	-0,51	31,43	102,21
Finland	15,59	1,66	1,48	5,25	3,91	4,77	5,07	6,68	9,81	-6,37	-0,27	0,83
France	2,11	..	2,80	-2,82	..	-1,96	..	0,91	1,49	1,85	2,71	2,67
Germany	6,60	0,92	0,27	1,80	-0,19	0,13	6,13	2,91	6,24	-2,87	2,70	6,38
Greece	-10,85	35,12	-0,16	5,07	-1,66	9,52	0,35	1,07	..	..	..	..
Hungary	35,28	8,48	-0,51	0,71	9,86	17,26	23,73	2,11	7,56	18,07	5,74	9,80
Iceland	46,45	20,04	-2,72	-11,47	..	6,40	16,68	-2,46	-0,27	6,28	..	..
Ireland	2,04	1,17	4,26	7,96	7,15	7,21	6,61	8,56	8,66	16,17	0,36	1,25
Israel	43,54	7,08	-1,85	-6,68	6,81	10,98	8,29	17,91	0,97	-4,93	0,97	6,84
Italy	7,67	3,78	2,65	-4,09	2,06	5,79	2,76	12,49	4,94	-1,42	2,93	-0,20
Japan	3,45	6,72	2,69	3,35	2,30	8,76	5,75	4,75	-0,15	-11,66	2,44	4,14
Korea	19,30	15,24	2,41	7,98	13,85	8,36	13,97	..	5,87	4,74	12,40	14,40
Luxembourg	..	..	..	1,33	1,72	-0,93	11,33	-1,61	-3,02	-2,83	-21,04	-0,97
Mexico	7,82	7,60	25,43	2,39	..	17,32	0,40	-1,39	-10,40	7,98	4,17	-1,80
Netherlands	0,43	0,57	-7,14	3,49	4,79	-0,48	4,18	-1,55	-6,22	-6,99	5,37	..
New Zealand	..	..	..	11,91	..	2,99	..	5,82	..	3,60	..	4,80
Norway	..	9,33	-1,50	3,86	-5,86	2,50	5,40	7,58	6,33	-2,48	-2,38	5,16
Poland	-14,95	-2,80	-48,31	35,32	13,67	16,63	3,45	4,86	14,13	4,54	5,79	23,03
Portugal	34,98	23,82	-2,48	-1,79	15,48	12,65	55,08	33,48	26,13	0,30	-4,01	-7,79
Slovak Republic	5,39	3,52	-9,92	-9,73	-16,43	6,63	-9,82	-4,07	18,02	-7,26	40,21	-2,23
Slovenia	8,38	14,32	5,13	-4,55	20,17	-5,79	17,49	-1,34	..	2,87	20,49	..
Spain	14,29	1,98	..	8,65	5,23	8,05	14,80	10,07	..	-6,36	-1,20	-2,40
Sweden	..	12,72	..	-3,73	-3,08	..	10,83	-7,29	10,16	-12,13	-1,86	3,98
Switzerland	2,37	..	..	..	4,27	..	..	..	3,53	..	..	..
Turkey	-3,87	6,80	-11,69	-21,73	22,13	72,96	14,83	45,25	8,30	0,79	15,33	12,52
United Kingdom	1,16	..	1,77	-0,77	-2,59	2,61	4,45	6,90	-1,30	-2,99	0,07	0,55
United States	7,49	-1,21	-5,57	1,40	0,94	5,09	6,09	5,66	5,62	-3,70	-2,51	-0,40

**Tabela A.5: Recursos humanos afectos à I&D empresarial (em FTE – “*Full-Time Equivalent*”)**

Total Business Enterprise R&D personnel (FTE)												
Country	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Australia	28.391	32.209	35.939	37.430	40.458	43.687	46.462	50.896	53.886	57.888	56.532	..
Austria	..	..	26.728	..	29.143	32.780	34.126	36.989	40.296	38.303	40.037	40.977
Belgium	33.493	35.490	31.686	31.375	30.741	31.613	32.750	34.011	32.905	32.969	31.151	31.668
Canada	104.707	115.723	118.461	127.230	138.213	142.025	151.726	167.690	172.740	153.740	136.200	..
Chile	..	..	..	..	..	..	..	4.489	5.217	2.945	3.465	..
Czech Republic	11.527	12.040	12.658	13.711	14.829	21.782	23.713	25.217	26.069	25.884	26.998	29.509
Denmark	23.725	25.849	28.481	27.230	28.040	28.359	29.238	31.168	41.041	37.366	37.055	37.242
Estonia	417	626	702	763	1.083	1.398	1.631	1.689	1.845	1.924	1.955	2.121
Finland	29.384	30.090	30.321	31.861	32.612	32.109	32.993	31.940	33.111	32.237	30.559	31.180
France	177.688	185.468	191.217	193.256	200.512	194.991	207.875	215.891	220.016	225.891	230.735	..
Germany	312.490	307.257	302.600	298.072	298.549	304.502	312.145	321.853	332.909	332.491	337.211	345.000
Greece	9.764	11.171	11.607	11.608	..	11.665	11.402	11.562	..	..	..	..
Hungary	6.471	6.779	7.196	7.180	6.704	7.393	9.279	10.342	11.373	13.189	14.999	17.220
Iceland	..	1.333	1.183	1.352	..	1.530	1.621	1.417	1.481	1.577	..	..
Ireland	8.724	9.126	9.204	9.280	9.650	10.338	10.647	10.956	11.755	11.959	12.194	14.120
Israel	41.144	41.123	40.228	38.862	39.267	43.049	46.530	53.085	51.620	50.674	53.200	..
Italy	63.998	65.271	70.228	67.958	67.519	70.725	80.082	93.760	106.643	109.768	112.212	116.726
Japan	581.721	561.735	555.772	580.628	587.414	609.808	619.184	620.004	625.264	616.965	614.772	602.252
Korea	87.113	117.018	120.717	128.441	132.523	153.400	171.643	184.607	208.428	212.349	230.221	254.280
Luxembourg	3.337	..	..	3.500	3.655	3.662	3.549	3.671	3.516	3.318	3.388	3.388
Mexico	..	12.071	..	18.608	35.043	42.331	31.791	34.376	..	..	..	..
Netherlands	47.509	48.366	47.034	44.485	50.028	48.588	52.841	49.246	48.019	42.336	54.139	..
New Zealand	..	4.200	..	6.400	..	6.100	..	8.100	..	8.300	..	8.800
Norway	..	14.459	14.184	15.615	15.668	15.399	16.031	16.941	18.491	18.166	17.821	18.111
Poland	18.586	17.277	8.500	11.378	12.978	13.966	14.166	15.032	12.809	13.693	18.424	19.530
Portugal	3.567	3.875	4.999	6.124	6.129	6.133	9.459	12.784	14.510	13.922	14.036	14.114
Slovak Republic	5.172	4.756	4.470	3.651	3.473	3.524	3.144	2.699	2.743	2.625	3.230	3.251
Slovenia	4.110	4.250	4.499	3.668	3.855	4.347	4.807	5.299	6.205	6.785	7.056	9.622
Spain	47.055	46.465	56.337	65.032	71.123	75.345	82.870	87.543	95.207	93.699	92.221	89.841
Sweden	..	49.433	..	48.113	47.123	56.106	57.641	53.558	58.782	54.285	54.797	54.769
Switzerland	36.190	..	..	..	33.085	..	..	..	39.832	..	..	..
Turkey	6.032	5.607	5.918	7.837	8.836	14.992	18.029	24.261	27.462	31.476	37.522	45.408
United Kingdom	145.499	154.047	158.161	156.361	149.685	145.401	149.473	157.323	152.173	151.494	154.870	158.321
United States	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

**Tabela A.6: Despesas de I&D por indústria em Portugal**

Country	PORTUGAL - Main activity (R&D expenditures in Industry (ISIC Rev. 3))											
Currency	National currency (Euro for Euro Area)											
Industry	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Weight (2010)
<b>CTOTAL: TOTAL BUSINESS ENTERPRISE</b>	<b>257.553.936</b>	<b>330.310.732</b>	<b>334.174.410</b>	<b>338.038.087</b>	<b>400.026.473</b>	<b>462.014.858</b>	<b>736.402.426</b>	<b>1.010.789.995</b>	<b>1.295.098.957</b>	<b>1.311.069.593</b>	<b>1.266.296.067</b>	<b>100,00%</b>
<b>C01T05: AGRICULTURE, HUNTING, FORESTRY AND FISHING</b>	<b>815.997</b>	<b>744.522</b>	<b>866.775</b>	<b>989.028</b>	<b>895.560</b>	<b>802.092</b>	<b>672.563</b>	<b>543.035</b>	<b>1.940.389</b>	<b>1.733.027</b>	<b>1.609.217</b>	<b>0,13%</b>
<b>C10T14: MINING AND QUARRYING</b>	<b>134.872</b>	<b>119.726</b>	<b>468.730</b>	<b>817.734</b>	<b>778.149</b>	<b>738.565</b>	<b>770.663</b>	<b>802.760</b>	<b>4.863.074</b>	<b>3.102.250</b>	<b>2.921.443</b>	<b>0,23%</b>
<b>C15T37: TOTAL MANUFACTURING</b>	<b>128.884.873</b>	<b>159.732.610</b>	<b>155.345.235</b>	<b>150.957.859</b>	<b>181.907.704</b>	<b>212.857.549</b>	<b>278.057.493</b>	<b>343.257.437</b>	<b>447.642.841</b>	<b>431.902.045</b>	<b>423.433.818</b>	<b>33,44%</b>
C15T16: Food products, beverages and tobacco	3.829.814	5.180.243	5.415.625	5.651.006	6.551.983	7.452.959	17.271.392	27.089.824	24.421.829	33.096.719	47.972.490	3,79%
C15: Food products and beverages	--	--	--	--	--	--	--	27.089.824	24.421.829	33.096.719	47.972.490	3,79%
C16: Tobacco products	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	0,00%
C17T19: Textiles, textile products, leather and footwear	6.003.634	6.555.507	8.899.370	11.243.232	11.090.496	10.937.760	13.770.142	16.602.524	19.994.818	21.543.426	20.457.042	1,62%
C17: Textiles	4.704.330	5.487.599	6.920.907	8.354.214	7.662.792	6.971.370	8.929.186	10.887.002	13.553.592	12.681.146	14.387.043	1,14%
C18: Wearing apparel, dressing and dying of fur	274.711	210.240	1.182.979	2.155.718	2.653.357	3.150.996	3.632.118	4.113.239	4.205.646	4.883.359	2.305.372	0,18%
C19: Leather, leather products and footwear	1.024.593	857.668	795.484	733.300	774.347	815.394	1.208.838	1.602.282	2.235.580	3.978.922	3.764.626	0,30%
C20T22: Wood, paper, printing, publishing	10.213.785	12.252.837	9.479.235	6.705.634	7.523.344	8.341.055	12.248.692	16.156.329	29.751.418	22.071.283	25.406.767	2,01%
C20: Wood and products of wood and cork	4.710.139	3.024.777	3.371.365	3.717.952	3.691.145	3.664.339	7.648.979	11.633.619	10.435.124	8.462.896	6.516.429	0,51%
C21T22: Pulp, paper, paper products, printing and publishing	5.503.646	9.228.060	6.107.871	2.987.682	3.832.199	4.676.716	4.599.713	4.522.710	19.316.294	13.608.387	18.890.338	1,49%
C21: Pulp, paper and paper products	5.102.131	8.869.594	5.867.953	2.866.313	2.719.428	2.572.543	3.277.502	3.982.461	7.513.396	2.985.685	7.983.716	0,63%
C22: Printing and publishing	401.515	358.466	239.917	121.369	1.112.771	2.104.173	1.322.211	540.249	11.802.897	10.622.701	10.906.622	0,86%
C23T25: Chemical, rubber, plastics and fuel products	25.130.697	30.604.526	39.442.828	48.281.130	57.232.316	66.183.503	80.092.155	94.000.806	135.840.046	125.681.223	134.534.024	10,62%
C23: Coke, refined petroleum products and nuclear fuel	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-
C24: Chemicals and chemical products	19.166.721	22.974.233	29.251.608	35.528.983	45.080.686	54.572.388	66.121.279	77.670.170	106.847.767	90.588.787	108.300.573	8,55%
C24X: Chemicals excluding pharmaceuticals	8.931.644	10.564.408	12.458.539	14.352.670	12.658.925	10.965.180	13.463.660	15.962.141	17.188.964	21.920.080	30.395.297	2,40%
C24Z3: Pharmaceuticals	10.235.077	12.409.825	16.793.069	21.176.313	32.391.761	43.607.208	52.657.618	61.708.029	89.658.803	68.668.708	77.905.276	6,15%
C25: Rubber and plastics products	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-
C26: Other non-metallic mineral products	1.571.530	2.068.504	4.449.249	6.829.994	6.632.644	6.435.294	17.035.845	27.636.395	23.781.822	23.740.456	22.368.414	1,77%
C27: Basic metals	1.140.985	1.484.622	1.330.370	1.176.117	1.417.306	1.638.495	4.903.083	8.147.672	14.396.785	12.147.285	12.275.713	0,97%
C27T31: Iron and steel	--	--	--	--	863.790	1.097.107	4.195.712	7.294.317	12.774.643	10.801.385	11.337.997	0,90%
C27T32: Non-ferrous metals	--	--	--	--	553.516	561.388	707.372	853.355	1.622.142	1.345.900	935.716	0,07%
C28: Fabricated metal products, except machinery and equipment	3.536.053	3.431.380	2.544.369	1.657.338	2.199.505	2.741.651	8.844.620	14.947.590	21.765.634	22.305.742	19.680.615	1,55%
C29T35: Machinery and equipment, instruments and transport equipment	76.683.055	97.283.255	82.511.514	67.739.773	87.773.228	107.806.682	118.431.503	129.056.324	168.659.196	162.226.728	130.547.833	10,31%
C29: Machinery and equipment, nec	12.877.109	14.048.588	14.961.625	15.874.661	15.482.438	15.090.215	21.790.647	28.491.079	30.540.100	32.409.274	30.439.368	2,40%
C30: Office, accounting and computing machinery	3.064.860	782.492	1.040.386	1.298.279	1.498.195	1.698.110	1.769.016	1.839.923	1.995.273	2.532.751	1.499.407	0,12%
C31: Electrical machinery and apparatus, nec	12.567.724	14.462.132	10.543.989	6.625.847	4.537.942	2.450.037	7.454.923	12.459.808	22.393.175	18.602.810	15.209.023	1,20%
C32: Radio, television and communication equipment	19.003.357	20.020.366	25.777.428	31.534.490	54.341.865	77.149.240	54.430.680	31.712.121	47.493.889	36.862.110	29.860.008	2,30%
C32I: Electronic valves and tubes and other electronic components	12.288.527	14.468.501	19.812.736	25.156.971	17.775.346	10.393.720	14.000.666	17.607.611	30.981.107	22.015.050	19.260.112	1,52%
C32X: Television, radio and communication equipment nec	6.714.830	5.551.865	5.964.692	6.377.519	36.566.519	66.755.520	40.430.015	14.104.510	16.512.781	14.847.060	10.599.896	0,84%
C33: Medical, precision and optical instruments	4.263.589	3.666.552	4.363.115	5.059.677	3.673.068	2.286.458	3.476.668	4.666.878	5.814.370	7.535.591	8.988.999	0,71%
C34: Motor vehicles, trailers and semi-trailers	22.480.170	41.181.493	23.814.863	6.448.232	7.407.962	8.367.691	27.047.616	45.727.541	55.901.298	58.562.653	39.802.666	3,14%
C35: Other transport equipment	2.426.245	3.121.632	2.010.110	898.587	831.759	764.931	2.461.953	4.158.974	4.521.092	5.721.539	4.748.362	0,37%
C35I: Building and repairing of ships and boats	444.505	650.913	489.905	328.897	377.240	425.583	2.144.547	3.863.511	3.933.285	3.450.955	2.441.457	0,19%
C35X: Aircraft and spacecraft	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-
C35Z49: Railroad equipment and transport equipment nec	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-
C36T37: Manufacturing n.e.c. and recycling	775.319	871.735	1.272.675	1.673.615	1.486.883	1.300.150	5.460.062	9.619.973	9.031.293	9.089.183	10.190.920	0,80%
C36: Furniture; manufacturing nec	697.140	742.895	1.179.109	1.615.323	1.393.925	1.172.526	4.869.696	8.566.865	7.515.442	7.700.665	9.137.308	0,72%
C36I: Furniture	--	--	--	--	690.299	417.973	3.300.144	6.182.314	5.991.009	6.337.640	5.688.081	0,45%
C369: Manufacturing nec	--	--	--	--	703.626	754.553	1.569.552	2.384.551	1.524.433	1.363.025	3.449.227	0,27%
C37: Recycling	78.179	128.840	93.566	58.292	92.958	127.624	590.366	1.053.108	1.515.850	1.388.518	1.053.612	0,08%
<b>C40T41: ELECTRICITY, GAS AND WATER SUPPLY</b>	<b>4.492.707</b>	<b>5.596.865</b>	<b>4.169.819</b>	<b>2.742.773</b>	<b>1.713.592</b>	<b>684.412</b>	<b>20.059.662</b>	<b>39.434.912</b>	<b>78.034.638</b>	<b>68.808.885</b>	<b>52.697.971</b>	<b>4,16%</b>
<b>C45: CONSTRUCTION</b>	<b>1.280.736</b>	<b>1.436.414</b>	<b>2.590.515</b>	<b>3.744.617</b>	<b>23.621.676</b>	<b>43.498.735</b>	<b>31.138.014</b>	<b>18.777.294</b>	<b>22.188.819</b>	<b>24.095.411</b>	<b>21.342.150</b>	<b>1,69%</b>
<b>C50T99: TOTAL SERVICES</b>	<b>121.835.444</b>	<b>162.680.595</b>	<b>170.733.336</b>	<b>178.786.077</b>	<b>191.109.791</b>	<b>203.433.505</b>	<b>405.704.029</b>	<b>607.974.554</b>	<b>740.429.196</b>	<b>781.427.975</b>	<b>764.291.467</b>	<b>60,36%</b>
C50T52: Wholesale and retail trade; repairs	7.851.675	8.910.526	13.274.437	17.638.348	19.633.788	21.629.227	21.137.407	20.645.587	28.552.201	30.283.889	88.041.447	6,95%
C53: Hotels and restaurants	5.542	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--	-
C60T64: Transport, storage and communications	17.223.261	31.687.287	21.232.278	10.777.268	15.013.768	19.250.268	78.976.847	138.703.425	174.890.161	236.005.886	202.317.611	15,98%
C642: Telecommunications	--	--	--	4.632.741	9.026.454	13.420.166	56.463.584	99.507.003	134.960.715	204.838.710	172.038.623	13,59%
C65T67: Financial intermediation	33.239.289	43.357.799	42.389.313	41.420.827	35.079.608	28.738.390	98.080.882	167.423.373	186.282.253	135.361.141	125.886.494	9,94%
C70T74: Real estate, renting and business activities	61.361.694	76.615.214	90.334.388	104.053.562	114.647.259	125.240.956	194.615.089	263.989.222	336.165.973	360.931.490	327.470.038	25,86%
C72: Computer and related activities	21.290.669	26.045.729	27.451.880	28.858.032	27.188.197	25.518.362	66.667.653	107.816.944	140.266.195	146.134.523	146.991.148	11,61%
C722: Software consultancy and supply	16.931.409	21.108.231	30.519.543	19.930.855	21.081.866	22.232.877	60.418.714	98.604.551	120.011.309	126.227.311	139.766.975	3,14%
C72X: Other computer services nec	4.359.260	4.937.498	6.932.338	8.927.177	6.106.331	3.285.485	6.248.939	9.212.393	20.254.884	19.907.212	107.224.173	8,47%
C73: Research and development	8.011.313	8.629.209	12.001.223	15.391.237	16.301.797	17.212.356	18.346.672	19.480.989	21.810.339	24.715.376	28.733.223	2,27%
C74: Other business activities	32.059.712	41.940.277	50.705.727	59.471.177	70.815.707	82.160.238	109.342.231	136.524.224	173.728.921	189.585.970	151.079.679	11,93%
C75T99: Community, social and personal services	2.153.983	2.109.768	3.502.920	4.896.072	6.735.368	8.574.664	12.893.805	17.212.947	14.538.608	18.845.570	20.575.879	1,62%